

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR .....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
MOTTO .....	vii
PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR LAMABANG DAN NOTASI .....	xxii
DAFTAR SINGKATAN .....	xxiii
ABSTRAK .....	xxiv
ABSTRACT .....	xxv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Peta Lokasi .....	4
1.7 Kajian Kajian .....	5
1.8 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Tanah .....	7
2.2 Tanah Lempung .....	9

2.3	Tanah Ekspansif .....	11
2.4	Materi Penyusun Tanah .....	12
2.5	Klasifikasi Tanah .....	13
	2.5.1 Klasifikasi Tanah AASHTO .....	13
	2.5.2 Klasifikasi Tanah USCS .....	17
2.6	Sifat Fisik Tanah .....	20
	2.6.1 Kadar Air (w) .....	20
	2.6.2 Berat Jenis Tanah (Gs) .....	21
	2.6.3 Analisa Batuan Tanah ( <i>Sieve Analysis</i> ) .....	22
	2.6.4 Batas – Batas <i>Atterberg</i> .....	26
2.7	Sifat Mekanika Tanah .....	28
	2.7.1 Pemadatan Tanah .....	29
	2.7.2 Kuat Geser Tanah .....	31
2.8	Stabilisasi Tanah .....	33
	2.8.1 Abu Gergaji Kayu Sebagai Bahan untuk Stabilisasi .....	35
	2.8.2 Abu Eceng Gondok Sebagai Bahan untuk Stabilisasi .....	36
2.9	Daya Dukung Tanah Untuk Pondasi Dangkal .....	38
2.10	Penelitian Terdahulu .....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>43</b>
3.1	Pengertian Umum .....	43
3.2	Studi Literatur .....	46
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	46
	3.3.1 Persiapan Pengujian di Laboratorium .....	48
	3.3.1.1 Tanah .....	48
	3.3.1.2 Air .....	49
	3.3.1.3 Abu Gergaji Kayu .....	49
	3.3.1.4 Abu Eceng Gondok .....	50
	3.3.2 Lokasi Penelitian .....	50
	3.3.3 Persiapan Alat dan Prosedur Penelitian .....	50
	3.3.3.1 Kadar Air .....	50

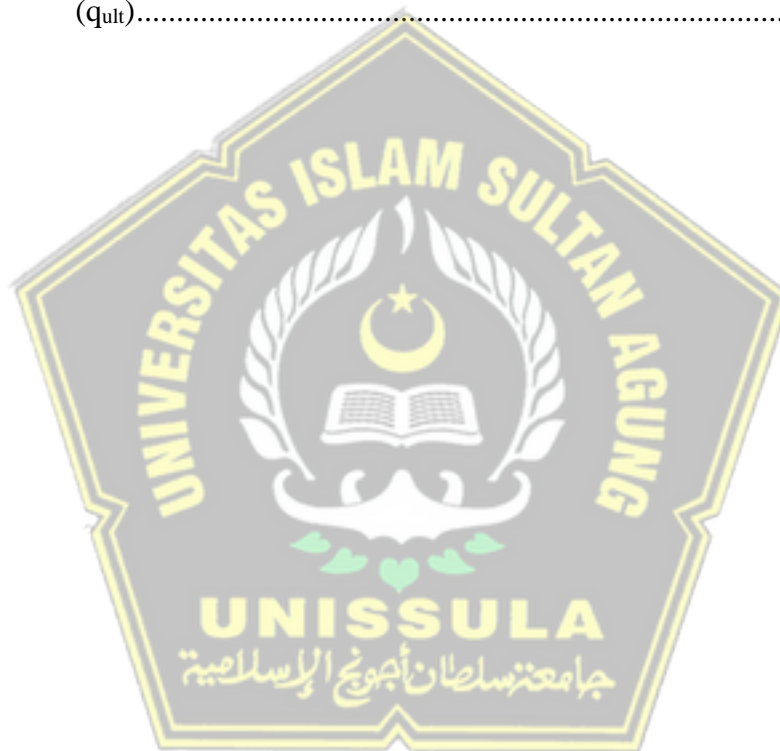
3.3.3.2	<i>Atteberg Limit</i> (Batas – Batas Konsistensi) .....	51
3.3.3.3	Analisa Saringan ( <i>Sive Analysis</i> ) .....	55
3.3.3.4	<i>Direct Shear</i> .....	59
3.3.3.5	Berat Jenis Tanah (Gs) .....	60
3.3.3.6	<i>Proctor Standart</i> .....	62
3.4	Daya Dukung Tanah Untuk Pondasi Dangkal .....	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		66
4.1	Hasil Penelitian .....	66
4.1.1	Sifat Fisik Tanah .....	66
4.1.1.1	Kadar Air.....	66
4.1.1.2	<i>Atterberg Limit</i> .....	69
4.1.1.3	Analisa Saringan ( <i>Sive Analysis</i> ) .....	82
4.1.1.4	Berat Jenis Tanah (Gs) .....	86
4.1.2	Sifat Mekanika Tanah .....	91
4.1.2.1	<i>Direct Shear</i> .....	91
4.1.2.2	<i>Proctor Standart</i> .....	101
4.1.3	Daya Dukung Tanah Untuk Pondasi Dangkal .....	116
BAB V PENUTUP .....		121
5.1	Kesimpulan .....	121
5.2	Saran .....	122
DAFTAR PUSTAKA .....		123

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Tanah aashto .....	16
Tabel 2.2	Klasifikasi tanah USCS .....	18
Tabel 2.3	Sistem Klasifikasi USCS .....	19
Tabel 2.4	Koreksi suhu berat jenis tanah.....	22
Tabel 2.5	Ukuran Ayakan Standar .....	24
Tabel 2.6	Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah.....	26
Tabel 2.7	Macam Tanah dan Metode Stabilisasi yang cocok untuk stabilisasi dan keawetan tanah dasar.....	34
Tabel 2.8	Penelitian Terdahulu .....	40
Tabel 3.1	Komposisi Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok ...	43
Tabel 3.2	Daftar Benda Uji Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	46
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Kadar Air Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Gergaji Kayu ditambah Abu Eceng Gondok .....	67
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan <i>Liquid Limit</i> .....	70
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan <i>Plastic Limit</i> .....	75
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Indeks Plastisitas Dengan Campuran Abu Gergaji Kayu .....	75
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Indeks Plastisitas Dengan Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok.....	77
Tabel 4.6	Hubungan Potensi Pengembangan dan IP.....	81
Tabel 4.7	Data Pengujian <i>Grain Size</i> Sampel Tanah Asli (0%) .....	82
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan <i>Grain Size</i> Tanah Asli (0%).....	83
Tabel 4.9	Data Hidrometer Sampel Tanah Asli (0%) .....	84
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Hidrometer Sampel Tanah Asli (0%) .....	85
Tabel 4.11	Hasil Grafik <i>Sieve Analysis</i> .....	86
Tabel 4.12	Data Hasil Percobaan Piknometer Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	86

Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Piknometer Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	87
Tabel 4.14	Data Hasil Percobaan Piknometer Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	88
Tabel 4.15	Data Hasil Perhitungan Piknometer Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	89
Tabel 4.16	Berat Spesifik Mineral.....	90
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	92
Tabel 4.18	Hasil Penggambaran Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	97
Tabel 4.19	Hasil Penggambaran Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	98
Tabel 4.20	Data Hasil Percobaan Proktor Standar Dengan Campuran Abu Gergaji Kayu .....	101
Tabel 4.21	Data Hasil Percobaan Proktor Standar Dengan Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok.....	102
Tabel 4.22	Hasil Perhitungan Proktor Standar Tanha Asli .....	106
Tabel 4.23	Hasil Perhitungan Proktor Standar Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	106
Tabel 4.24	Hasil Perhitungan Proktor Standar Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok.....	107
Tabel 4.25	Hasil Proktor Standar Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	112
Tabel 4.26	Hasil Proktor Standar Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	113
Tabel 4.27	Data Menghitung Daya Dukung Pondasi Dangkal Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	116
Tabel 4.28	Data Menghitung Daya Dukung Pondasi Dangkal Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	117

Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu.....	118
Tabel 4.30	Pengaruh Penambahan Abu Gergaji Kayu Sebagai Bahan Stabilisator Terhadap Daya Dukung Pondasi Dangkal ( $q_{ult}$ ) .....	118
Tabel 4.31	Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	119
Tabel 4.32	Pengaruh Penambahan Abu Gergaji Kayu ditambah Abu Eceng Gondok Sebagai Bahan Stabilisator Terhadap Daya Dukung Pondasi Dangkal ( $q_{ult}$ ).....	119



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Tempat Pengambilan sample Tanah Desa Nuso, Kelurahan Ploserejo, Kecamatan Tawangharjo, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah .....	4
Gambar 2.1	<i>Single silica tetrahedral</i> .....	10
Gambar 2.2	<i>Isometrik silica sheet</i> .....	10
Gambar 2.3	<i>Single alumunium octahedral</i> .....	11
Gambar 2.4	<i>Isometrik oktahedral sheet</i> .....	11
Gambar 2.5	Rentang dari Batas Cair (LL) dan Indeks Plastisitas (PI) .....	17
Gambar 2.6	Grafik Kadar Air Tanah .....	21
Gambar 2.7	Penurunan Batas Cair .....	28
Gambar 2.8	Alat Uji Pemadatan Proktor Standar .....	30
Gambar 2.9	Grafik Hubungan Kadar Air dan Berat Volume Kering .....	31
Gambar 2.10	Skema Uji Geser Langsung .....	32
Gambar 2.11	Abu Gergaji Kayu .....	36
Gambar 2.12	Abu Eceng Gondok .....	37
Gambar 2.13	Pondasi Dangkal .....	39
Gambar 3.1	Bagan Alur Penelitian .....	46
Gambar 3.2	Sampel Tanah .....	49
Gambar 3.3	Proses Pembakaran Gergaji Kayu .....	49
Gambar 3.4	Proses Pembakaran Eceng Gondok .....	50
Gambar 3.5	Cassagrande .....	52
Gambar 3.6	Susunan Saringan dan <i>Sieve Shaker</i> .....	56
Gambar 3.7	<i>Hyrometer Jar</i> dan <i>ASTM Soil Hydrometers</i> .....	57
Gambar 3.8	Piknometer .....	60
Gambar 3.9	Pondasi Dangkal yang Direncanakan .....	64
Gambar 4.1	Grafik Kadar Air Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	68
Gambar 4.2	Grafik Kadar Air Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	68

Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Kadar Air (w) .....	69
Gambar 4.4	Grafik <i>Liquid Limit</i> Sampel Tanah Asli .....	71
Gambar 4.5	Grafik <i>Liquid Limit</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 4% .....	71
Gambar 4.6	Grafik <i>Liquid Limit</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 6% .....	72
Gambar 4.7	Grafik <i>Liquid Limit</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 8% .....	72
Gambar 4.8	Grafik <i>Liquid Limit</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 4%+2% .....	73
Gambar 4.9	Grafik <i>Liquid Limit</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 6%+2% .....	74
Gambar 4.10	Grafik <i>Liquid Limit</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 8%+2% .....	74
Gambar 4.11	Grafik Indeks Plastisitas Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	76
Gambar 4.12	Grafik Indeks Plastisitas Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu + Abu Eceng Gondok .....	78
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan Indeks Plastisitas (IP) .....	79
Gambar 4.14	Sistem Klasifikasi USCS .....	80
Gambar 4.15	Sistem Klasifikasi AASHTO .....	81
Gambar 4.16	Grafik <i>Sieve Analysis</i> .....	87
Gambar 4.17	Grafik Berat Jenis Tanah Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	88
Gambar 4.18	Grafik Berat Jenis Tanah Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok.....	89
Gambar 4.19	Grafik Perbandingan Berat Jenis Tanah .....	90
Gambar 4.20	Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Asli .....	93
Gambar 4.21	Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 4% .....	94



Gambar 4.22	Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 6% .....	94
Gambar 4.23	Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 8% .....	95
Gambar 4.24	Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 4%+2% .....	95
Gambar 4.25	Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 6%+2% .....	96
Gambar 4.26	Grafik <i>Direct Shear</i> Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 8%+2% .....	97
Gambar 4.27	Grafik Nilai Kohesi Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	98
Gambar 4.28	Grafik Nilai Sudut Geser Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	98
Gambar 4.29	Grafik Nilai Kohesi Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Eceng Gondok .....	99
Gambar 4.30	Grafik Nilai Sudut Geser Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	99
Gambar 4.31	Grafik Perbandingan Nilai Kohesi Tanah .....	100
Gambar 4.32	Grafik Perbandingan Nilai Sudut Geser Tanah .....	100
Gambar 4.33	Grafik Wopt Sampel Tanah Asli .....	109
Gambar 4.34	Grafik Wopt Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 4% .....	109
Gambar 4.35	Grafik Wopt Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 6% .....	110
Gambar 4.36	Grafik Wopt Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu 8% .....	110
Gambar 4.37	Grafik Wopt Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 4%+2% .....	111
Gambar 4.38	Grafik Wopt Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 6%+2% .....	111
Gambar 4.39	Grafik Wopt Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok 8%+2% .....	112
Gambar 4.40	Grafik Wopt Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	113
Gambar 4.41	Grafik $\gamma_K$ Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	113

Gambar 4.42	Grafik $w_{opt}$ Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	114
Gambar 4.43	Grafik $\gamma_k$ Sampel Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu dan Abu Eceng Gondok .....	114
Gambar 4.44	Grafik Perbandingan Kadar Air Optimum ( $w_{opt}$ ) .....	115
Gambar 4.45	Grafik Perbandingan Berat Volume Kering Tanah ( $\gamma_k$ ) .....	115
Gambar 4.46	Grafik Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu .....	118
Gambar 4.47	Grafik Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal Tanah Campuran Abu Gergaji Kayu ditambah Abu Eceng Gondok .....	119
Gambar 4.48	Grafik Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal .....	120



## DAFTAR LAMBANG DAN NOTASI

Ca	[-]	Kalsium
Mg	[-]	Magnesium
K	[-]	Kalsium
Na	[-]	Natrium
C2S	[-]	Dikalsium Silikat
w	[%]	Kadar Air
LL	[%]	Liquid Limit
PL	[%]	Plastic Limit
PI	[%]	Plasticity Index
$\sigma$	[kg/cm <sup>2</sup> ]	Tegangan Normal
$\sigma_s$	[kg/cm <sup>2</sup> ]	Tegangan Geser
c	[kg/cm <sup>2</sup> ]	Kohesi
$\phi$	[°]	Sudut Geser
G <sub>s</sub>	[-]	Berat Spesifik Butiran
T	[C°]	Suhu
t	[-]	Koreksi Suhu
HAP	[-]	Harga Air Piknometer
w <sub>opt</sub>	[%]	Kadar Air Optimum
$\gamma_b$	[%]	Berat Volume Basah
$\gamma_k$	[%]	Berat Volume Kering
n	[%]	Kadar Pori
e	[-]	Angka Pori
ZAV	[-]	Zero Air Void
q <sub>ult</sub>	[t/m <sup>2</sup> ]	Daya Dukung Pondasi Dangkal
q <sub>ijin</sub>	[t/m <sup>2</sup> ]	Nilai Daya Dukung yang diijinkan
q	[t/m <sup>2</sup> ]	Nilai Daya Dukung Terbagi Rata

## DAFTAR SINGKATAN

AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Official
USCS	: Unified Soil Classification System
ASTM	: American Society for Testing and Materials
CBR	: California Bearing Ratio
SF	: Safety Factor
F	: Fines
G	: Gravel
S	: Sand

